

CONDICIONES HIDROQUÍMICAS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LA LAGUNA BOCA DE PALO, ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA

JOSÉ L. PALAZÓN-FERNÁNDEZ & EULOGIO PENOTH

*Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar: Universidad de Oriente, Boca del Río,
Isla de Mar Margarita, Venezuela*

RESUMEN: En el presente estudio se describen las condiciones hidroquímicas de las aguas superficiales de la Laguna Boca de Palo, 1512 de Margarita, Venezuela, basados en observaciones realizadas en seis estaciones, las cuales fueron visitadas cada dos semanas durante el período comprendido entre febrero de 1986 y febrero de 1987. A excepción del oxígeno disuelto y el índice pigmentado, los valores de todos los parámetros estudiados fueron mayores en el interior de la laguna. La temperatura varió entre 24,6 y 31,4 °C y presentó una clara estacionalidad, con dos épocas bien definidas; una "cálida" entre junio y noviembre y una "fría", entre diciembre y marzo. La salinidad fluctuó entre 34,15 y 48,51‰ y su variación parece estar vinculada estrechamente a los ciclos de la marea. Las concentraciones de oxígeno disuelto oscilaron entre 2,13 y 6,28 ml.l⁻¹, disminuyeron a medida que se penetra al cuerpo lagunar, y están relacionadas con la descomposición de la materia orgánica y los vientos. Los nutrientes inorgánicos presentaron una alta variabilidad todo el año. El amonio fue el nutriente que alcanzó la mayor concentración. Los nitratos, fosfatos y nitritos presentaron bajas concentraciones. La clorofila "a" fue la predominante y varió entre 1,51 y 17,56 mg.m⁻³. La producción primaria osciló entre 117,12 y 3622,98 mgC.m⁻³.día⁻¹. La materia en suspensión fue elevada, con valores entre 3,2 y 155,2 mg.l⁻¹ y un claro predominio de los materiales inorgánicos. Las elevadas concentraciones de nutrientes y clorofilas, así como la alta producción biológica en el interior de la laguna en relación al exterior podría indicar que este cuerpo de agua exporta energía a las zonas adyacentes.

ABSTRACT: Hydrochemical conditions of surface waters from Laguna Boca de Palo (Margarita Island Venezuela) are described based on surface water samples taken biweekly at six stations from February 1986 to February 1987. Except for dissolved oxygen concentration and pigment index, all parameters studied exhibited an increase toward the interior of the lagoon. Temperature ranged between 24.6 °C and 31.4 °C, showing a clear seasonal pattern. Highest temperatures occurred between June and November; the lowest occurred between December and March. Salinity varied from 34.15‰ to 48.51‰, and was related to the tide cycles. Dissolved oxygen concentration decreased with increasing distance from the lagoon inlet and ranged between 2.13 and 6.28 ml.l⁻¹. Inorganic nutrients were highly variable during the period of study. Ammonia was the most abundant nutrient. Nitrates, phosphates and nitrites were present in low concentrations. Chlorophyll "a" predominated and varied from 1.51 to 17.56 mg.m⁻³. Primary production ranged between 117.12 and 3622.98 mg C.m⁻³. day⁻¹. Particulate material was high, ranging from 3.2 to 155.2 mg.l⁻¹ and clearly dominated by the inorganic fraction. Higher primary production and concentrations of chlorophylls and inorganic nutrients inside the lagoon may indicate that this body of water can enrich the adjacent coastal zone. The higher primary production and concentrations of chlorophyll and inorganic nutrients inside the lagoon may indicate that this body of water can enrich the adjacent coastal zone.

IONES EXTRACELULARES EN INVERTEBRADOS Y VERTEBRADOS ACUATICOS Y TERRESTRES DEL ORIENTE DE VENEZUELA

Mario Belmar¹, Julio C. Armas¹, Daniel Belmar², Wallis Riveros¹ & Sorana Yegres³

¹*Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente.*

²*Laboratorio Clínico Universitario Empresa Rental Sucre, Universidad de Oriente.*

³*Departamento de Bioanálisis, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente.*

RESUMEN: Se analizaron las concentraciones iónicas individuales (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl y HCO_3^-) y los contenidos iónicos totales del plasma o fluidos extracelulares de 23 especies de invertebrados acuáticos y de agua dulce y en 25 especies de vertebrados acuáticos y terrestres del oriente venezolano, con el objeto de establecer los rangos de variación individual y los valores medios que puedan ser considerados como "normales" o valores de referencia para cada especie animal. En equinodermos se extrajo fluido crónico, en moluscos líquido intervalvar y en artrópodos se obtuvo hemolinfa a través, de la membrana artrodial. En mamíferos, se obtuvieron muestras de sangre venosa y en los restantes vertebrados por punción cardíaca directa. En general, el sodio y el cloruro fueron los iones más abundantes en el líquido extracelular y de los iones restantes la relación fue: magnesio > calcio > bicarbonato para muchos invertebrados y de bicarbonato > calcio > magnesio para los vertebrados. Los valores más altos para el contenido total de iones se encontró en *Ascidia nigra* (1.145 mM/l), el mejillón *Perna perna* (1.144 mM/l) y la pepitoria *Arca zebra* (1.140 mM/l), todos hiperiónicos en relación al agua de mar del Golfo de Cariaco (1.090 mM/l). Los menores contenidos iónicos se encontraron en *Bufo granulatus* (221 mM/l) y en el teleosteo de agua dulce *Plecostomus watvata* (236 mM/l). Se discuten los mecanismos relacionados con la regulación iónica de estos organismos en base a las condiciones impuestas por el ambiente y a los procesos de control del agua y sales, específicos para cada especie animal.

ABSTRACT: Individual ionic concentrations (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl and HCO_3^-) and total ionic plasma or extracellular liquid concentrations were analyzed in 23 marine and fresh water invertebrates and 25 aquatic and terrestrial vertebrates from the eastern part of Venezuela, with the purpose of establishing individual variation ranges and mean values which could be considered as "normal" or reference values for each animal species. In echinoderms we extracted coelomic fluid, in mollusca intervalvar liquid and in arthropods we obtained hemolymph through the artrodial membrane. In mammals we obtained venous blood samples and in the other vertebrate samples were obtained by direct cardiac puncture. In general, sodium and chloride were the most abundant ions in extracellular liquids and for the other ions the relations was: magnesium > calcium > bicarbonate for most invertebrate and bicarbonate > calcium > magnesium for vertebrates. The highest values for total ionic concentrations were found in *Ascidia nigra* (1,145 mM/l), the mussels *Perna perna* (1,144 mM/l) and in the bivalve *Arca zebra* (1,140 mM/l), all hyperionic in relation to sea water of the Golfo de Cariaco (1,090 mM/l). The lowest ionic contents were determined in *Bufo granulatus* (221 mM/l) and the fresh water teleost *Plecostomus watvata* (236 mM/l). Mechanisms related with the ionic regulation of these organisms are discussed in the light of the conditions imposed by the environment and the water and salt control processes, specific for each animal species.

SABELLARIIDAE Y SPIRORBIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) DE LA COSTA NORORIENTAL DE VENEZUELA

ILDEFONSO LIÑERO ARANA

Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

RESUMEN: Ejemplares de poliquetos tubícolas de las familia Sabellariidae JOHNSTON y Spirorbidae PILLAI fueron colectados en fondos someros de la costa nororiental de Venezuela. La familia Sabellariidae está representada en esta colección por las especies *Phragmatopoma* sp. y *Sabellaria* sp. y la familia Spirorbidae por *Janua* (*Dexiospira*) *steuri*, *Pileolaria* (*Simplicaria*) *pseudomilitaris*, *Pileolaria* (*Pileolaria*) *militaris*. Todos estos taxa constituyen nuevos registros para la costa de Venezuela.

ABSTRACT: Tubicolous polychaetes belonging to the families Sabellariidae JOHNSTON and Spirorbidae PILLAI were collected from shallow bottoms of the northeastern coast of Venezuela. The family Sabellariidae is represented by *Phragmatopoma* sp., and *Sabellaria* sp. and the family the Spirorbidae by the species *Janua* (*Dexiospira*) *steuri*, *Pileolaria* (*Simplicaria*) *pseudomilitaris* and *Pileolaria* (*Pileolaria*) *militaris*. All taxa are new records for the coast of Venezuela.

EFFECTO DE LA INSEMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL EN LA
REPRODUCCIÓN DE *MACROBRACHIUM JELSKII* (MIERS)
(DECAPODA: PALAEMONIDAE)

CÉSAR A. GRAZIANI P., CARLOS, A. MORENO M & TÓMAS J. ORTA M.

Dpto. de Biología, Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná, Venezuela

RESUMEN: En el presente estudio se comparan huevos y larvas del camarón de río, *Macrobrachium jelskii*, obtenidos mediante cópulas naturales e inseminación artificial. La técnica de estimulación eléctrica fue usada para la extracción de los espermatozoides. La inseminación artificial no afectó el número de huevos, la duración del desarrollo embrionario, ni la talla y peso de las larvas obtenidas; sin embargo, el número de larvas producidas disminuyó. Al mismo tiempo, se discuten observaciones de algunos aspectos biológicos y reproductivos de esta especie.

ABSTRACT: In this work, we compare eggs and larvae from the fresh water prawn *Macrobrachium jelskii* obtained by natural copulation and by artificial insemination. The technique of electrical stimulation was used to obtain the spermatozoa. Artificial insemination did not affect the number of egg laid, the length of embryonic development, nor larval size and weight. However, there was a decrease in the number of larvae produced. At the same time, observations of some reproductive and biological aspects of this specie are discussed.

DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE CARUPANO, ESTADO SUCRE (VENEZUELA)

G. TEREJOVA., A. QUINTERO & A. PIÑERO

Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente.

Dirección de Hidrografía y Navegación de la Armada (Observatorio Cagigal)

RESUMEN: Una de las regiones más interesantes del Caribe Venezolano, está representada por el eje: Guaca - Carúpano - Morro de Puerto Santo. La necesidad de un conocimiento pleno de las condiciones físicas en esta zona hace necesario una estimación de la información meteorológica de las estaciones locales de monitoreo. Por ello, el presente trabajo tiene por objeto, evaluar la información recabada en la estación meteorológica de Carúpano mediante un breve estudio climatológico. Por el régimen pluvial y por el carácter bimodal en la distribución de la frecuencia del viento por dirección, se determinaron dos épocas climáticas. La época seca, correspondiente al período de enero a abril, está condicionada por la influencia de los vientos alisios del Norte y se caracteriza por la disminución de la humedad relativa y las precipitaciones escasas. El período lluvioso esta comprendido entre mayo y diciembre, cuando los vientos alisios del Sur y la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical juegan el papel principal, se observa el aumento de nubosidad y de precipitaciones, el viento prevaleciente tiene una componente del sur con menor velocidad. El índice hídrico y el índice de eficacia térmica calculados en el trabajo muestran que según la clasificación de tipos de clima de Thornthwaite, la zona estudiada tiene un clima subhúmedo megatérmico.

ABSTRACT: One of the most interesting regions in the Venezuelan Caribbean is without doubt the axis: Guaca--Carúpano-Morro de Puerto Santo. For a full understanding of the physical conditions that rule the area, an evaluation of the meteorological information obtained from local monitoring stations is required. Therefore, this work will evaluate the information collected in the meteorological station in Carúpano by means of a brief climatological study. Among the results, we can point out that two climatic periods were determined by the amount of rain and by the bimodal character in the frequency distribution of wind direction. The dry season, from January to April, is conditioned by the influence of the northern trade winds and is characterized by a decrease in relative humidity and by scarce rain. During the rainy season, from May to December, which is conditioned by the influence of the slower southern trade winds and the Intertropical Convergence Zone, an increase in clouds and rain can be observed. The hydric index and the effective thermal index calculated in this work show that, according to the Thornthwaite classification of weather types, the studied area has a subhumid megathermic climate.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIANTE APLICADO AL GRADO TEXTURAL Y A LOS ASPECTOS GEOQUÍMICOS DE LOS SEDIMENTOS DEL ECOSISTEMA MARINO COSTERO DE JOSE, ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA.

JAIME BONILLA RUIZ ¹, JOSÉ SIMÓN FERMÍN ² & CASTO GONZÁLEZ ³

¹ Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente.

² Instituto Universitario de Tecnología. Cumaná. Venezuela.

³ Unidad de Estudios Básicos. Departamento de Ciencias. Núcleo de Nueva Esparta UDO

RESUMEN: Se caracteriza, cuantifica y confirma la afectación contaminante causada al ecosistema Jose mediante las técnicas estadísticas multivariantes de componentes principales y de conglomerados, en base al comportamiento y distribución de las fracciones granulométricas: arena-limo-arcilla, en relación al contenido de la materia orgánica (C-org, N-org y razón C/N) e inorgánica (metales trazas: Cd, Cu, Cr, Pb y Zn) en sedimentos superficiales de 17 estaciones, bajo la influencia biogénica *in situ* y operacional de la industria petrolera y petroquímica, aunado al influjo antropogénico de afluentes residuales de origen exógeno divergente, que determina las fuentes que ocasionan el paulatino deterioro del ecosistema, principalmente por metales pesados. Los tres primeros componentes principales exhiben el 74,63% de la varianza total explicada, Se encontraron grupos bien definidos entre la granulometría y las especies químicas así como en las estaciones mediante el análisis de conglomerados. Existe elevada correlación estadística positiva y significativa entre las variables razón C/N-C-org ($r=0,89$); N-org-Cu ($r=0,75$); Zn-Cr ($r=0,71$); Zn-arcilla ($r=0,68$); con similar comportamiento entre Cu y C-org ($r=0,62$); Cu arcilla ($r=0,61$); Limo-razón C/N ($r=0,57$); N-org-C-org ($r=0,56$) y limo- C-org ($r=0,53$). Un comportamiento opuesto de significación negativa en la distribución de arena-arcilla ($r=-0,80$); Cu-arena ($r=-0,72$); Zn-arena ($r=-0,70$); Zn-Cd ($r=-0,69$); limo-arena ($r=-0,66$) y con tendencia similar C-org- arena ($r=-0,56$) y razón C/N-arena ($r=-0,53$). Infiriendo que el Pb sigue un comportamiento independiente, indicando esto el grado de contaminación industrial y doméstica asociada a las fracciones granulométricas y al contenido orgánico.

ABSTRACT: The multivariate statistical techniques Principal Components Analysis and Cluster Analysis characterize, quantify and confirm the pollution damage caused to the ecosystem Jose through the behavior and distribution of the granulometrical fractions: Sand- Slime Clay, regarding the content of the organic matter (C-org, N-org. and C/N Ratio) and inorganic (traces metals: Cd, Cu, Cr, Pb and Zn) in shallow sediments of the 17 stations, under the biogenic *in situ* and operational influence of the oil and Petrochemical Industry, combined with the anthropogenical influx coming from the residual effluents whose origin is divergent exogenous, that determines the sources which part the gradual deterioration of the ecosystem, mainly by heavy metals. The first three principal components show 74.63 % of the total variance explained. Well- defined groups were found between the granulometry and the chemicals species as well as in the stations by means of the analysis of conglomerates. There is a strong positive and significant statistical correlation among the variables C/N ratio - C-org, ($r= 0.89$); N-org, - Cu ($r = 0.75$); Zn - Cr ($r = 0.71$); Zn -Clay ($r = 0.68$); with similar behavior between Cu - C-org, $r = 0.62$); Cu - Clay ($r = 0.61$); Slime - C/N ratio ($r = 0.57$); N -org., - C - org, ($r = 0.56$) and Slime - C-org, ($r = 0.53$). An opposite behavior of negative significance on the distribution of Sand - Clay ($r = - 0.80$); Cu - Sand ($r = - 0.72$); Zn - Sand ($r = - 0.70$); Zn - Cd ($r = -0.69$); Slime - Sand ($r = - 0.66$); and with similar tendency C - org., - Sand ($r = - 0.56$) and C/N ratio - Sand ($r=-0.53$). Inferring that the Pb follows an independent behavior, showing so the degree of industrial and household pollution linked to the granulometrical fraction and to the Organic content..

INFLUENCIA DE ALGUNOS FACTORES FITOTÉCNICOS EN LA ACTIVIDAD DE
LOS HERBÍVOROS SOBRE EL CULTIVO DE *KAPPAPHYCUS* DOTY
(GIGARTINALES: RHODOPHYTES) EN EL ECOSISTEMA ARRECIFAL CARIBEÑO.

A. SERPA-MADRIGAL & A. ARECES

Instituto de Oceanología, Playa, La Habana, Cuba

RESUMEN: Se analiza la incidencia de tres factores sobre el crecimiento de *Kappaphycus* en cultivo: la distancia al sustrato, la naturaleza del fondo y el tipo de sostén (monolínea vs cesta). Fue corroborada la importancia que revisten los factores fitotécnicos en la intensidad del herbivorismo cuando el maricultivo se efectúa en ecosistemas arrecifales. Los ejemplares situados a 1,2 m del sustrato presentaron la mayor tasa de crecimiento. El efecto negativo de los herbívoros aumentó con la cercanía al fondo. También el grado de complejidad física del sustrato incide de manera directa en el herbivorismo, e influye significativamente en la evolución del cultivo. Se comprobó que el cultivo en monolíneas, a pesar de estar expuesto a los herbívoros, presenta ventajas sobre las cestas.

ABSTRACT: The influence on *Kappaphycus* culture of distance to bottom, physical complexity of substrate and culture technique (monoline vs cage) were analyzed. Phytotechnical factors exert a crucial role in grazing activity upon macroalgae during their mariculture on coral reef ecosystems. Samples located about 1.2 m over the bottom had highest rates of growth. Reduced distances to substrate increased negative effect of herbivores, as also the physical complexity of the substrate, an essential factor in *Kappaphycus* performance on reef environments. Although monolines are exposed to predatory activity, they are more productive than cage methods.

GROWTH AND SURVIVAL IN THE SCALLOP *NODIPECTEN NODOSUS* AS RELATED TO SELF-FERTILIZATION AND SHELL COLOUR.

CARMEN ALFONSI, & JULIO E. PÉREZ

Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

ABSTRACT: The purpose of this study was to find out the effects of inbreeding on the growth and survival of the scallop *Nodipecten nodosus*. For this, we used self-fertilized and cross offspring and we compared their growth and survival, and the wet, dry and ash-free mass of certain tissues. Also, we compared orange and brown individuals from both self-fertilized and cross offspring. The study suggests that the consanguinity adversely affects survival but not growth. Self-fertilized offspring showed higher values than cross offspring and seem to be more sensible to the environmental changes, at least during the first months, since the situation changes later. Length and height values were higher in self-fertilized offspring than in cross offspring, and, for both types, in orange individuals than in brown individuals.

RESUMEN: El presente trabajo se realizó con la finalidad de conocer los efectos de la consanguinidad sobre el crecimiento y la supervivencia en la vicira *Nodipecten nodosus*. Para esto se compararon progenies autofecundas y cruzadas en cuanto a talla, supervivencia, masa húmeda, seca y libre de cenizas de algunos tejidos. Además, se compararon individuos de color anaranjado y marrones de las progenies de ambos tipos de cruce. El estudio sugiere que la consanguinidad afecta adversamente la supervivencia pero no el crecimiento. Los individuos producto de autofecundación mostraron mayores valores que los provenientes de cruce y parecen ser más sensibles a los cambios ambientales al menos durante los primeros meses, ya que luego la situación se revierte. En cuanto a longitud y altura, fueron mayores los descendientes de la autofecundación que los de cruce y los individuos anaranjados mayores que los marrones, en ambos tipos de cruce.

VARIACIÓN ANUAL EN EL RENDIMIENTO Y FUERZA DE GEL DEL AGAR DE
GRACILARIOPSIS TENUTIFRONS (BIRD ET OLIVEIRA) FREDERICQ ET HOMERSAND
DE LA PENÍNSULA DE ARAYA, VENEZUELA.

LEONOR BRITO L. & ANDRÉS J. LEMUS C.

Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

RESUMEN: Se determinó el rendimiento y la fuerza de gel del agar de *Gracilariopsis tenuifrons*, colectada en las localidades de Chacopata y La Peña, estado Suere, Venezuela. La extracción del agar se realizó mensualmente utilizando tratamiento alcalino con hidróxido de sodio al 3% y extracción directa en agua. Para Chacopata, los valores de rendimiento con tratamiento alcalino oscilaron entre 10-15%; mientras que para La Peña fluctuaron entre 9-16%. Cuando se realizó la extracción directa, estuvieron comprendidos entre 17-24% y 20-23% para Chacopata y La Peña, respectivamente. Al aplicar tratamiento alcalino, en Chacopata la fuerza de gel varió entre 242-720 g/cm² y para La Peña entre 224- 831 g/cm², y los valores sin tratamiento, para Chacopata vaciaron entre 71-231 g/cm² y para La Peña entre 80-149 g/cm². Se observó una relación inversa entre el rendimiento y la fuerza de gel de esta especie, con respecto al pretratamiento aplicado. Mediante Anó Va se determinó que entre ambas localidades no existieron diferencias significativas en el rendimiento ni en la fuerza de gel del agar para ninguno de los dos métodos aplicados. Los valores de fuerza de gel obtenidos, después de aplicar tratamiento alcalino, indican que esta especie produce un hidrocólide de importancia económica.

ABSTRACT: The yield and gel strength of agar from *Gracilariopsis tenuifrons* from Chacopata and La Peña, Sucre state, Venezuela were determined. The agar extraction was done monthly using alkali treatment with 3% sodium hydroxide and direct water extraction. To Chacopata, the yield values with alkali treatment oscillated between 10-15%, while to La Peña fluctuated between 9-16%. When direct extraction was done, were included from 17-24% and from 20 to 2311. to Chacopata and La Peña, respectively. With alkali treatment, in Chacopata the gel strength varied from 242 to 720 g/cm² and to La Peña from 224 to 831 g/cm² and without treatment to Chacopata varied from 71-231 g/cm² and to La Peña from 80-149g/cm². A reverse relationship was observed between the gel yield and strength of this species, according to the applied pretreatment. Through the Anó Va it was determined that between both localities there were not significant differences neither in the yield nor in the agar strength for none of the applied methods. The strength values obtained, after applying alkali treatment, showed that this species produces a hydrocolloid of economical importance.

IMPLICACIONES DE ORDENACION PESQUERA EN EL PEZ ESPADA XIPHIAS GLADIUS, DEL ATLÁNTICO NOROCCIDENTAL

FREDDY AROCHA

Instituto Oceanográfico de Venezuela. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

RESUMEN: Se analizó el efecto de la pesca en el potencial reproductivo del stock por recluta del stock de pez espada en el Atlántico noroccidental utilizando como índice la Proporción del Potencial de Desove (PPD) basado en la biomasa del stock reproductor por recluta ($PPDBSR/R$) y en la producción de huevos- pot-recluta ($PPDPH/R$). Se observaron diferencias pronunciadas entre la $PPDBSR/R$ y la $PPDPH/R$ debido a la no linealidad de la curva de producción de huevos con respecto a la biomasa reproductora que es lineal durante la vida reproductiva del pez espada. Ello demuestra que existe una reducción en la $PPDPH/R$ con respecto a la $PPDBSR/R$, lo que lleva a una sobrestimación de la tasa de mortalidad por pesca basada en la PPD ($F\%PPD$). Esta situación, revela que la $PPDBSR/R$ sobrestima la tasa de mortalidad por pesca objetivo ($F_{objetivo}$) en cuanto se refiere al potencial reproductivo, lo que hace que la $PPDBSR/R$ se considere como un punto de referencia biológico propenso al riesgo. También se analizó la influencia espacio-temporal del esfuerzo pesquero (de la flota palangrera estadounidense) sobre el potencial reproductivo del pez espada, utilizando la distribución espacio-temporal del esfuerzo, el índice gonadal relativo (IGR) como índice de reproducción y el diámetro promedio de oocitos maduros en áreas de desove durante el periodo de 1990-1995. Se determinó que existe un esfuerzo elevado en el área de mayor concentración de reproductores durante los meses de enero a mayo, temporada en la cual se encuentra la mayor incidencia de hembras con capacidad de desove inminente. Se evidencia que existen litaciones para cuantificar los efectos de una medida de ordenación de cierre de área, dada la falta de conocimiento en la tasa de transferencia de ejemplares entre áreas de pesca. Sin embargo, se recomienda como medida conservación técnicas una limitación del esfuerzo en la temporada de mayor actividad reproductiva en el área de mayor concentración de reproductores, para proteger el potencial reproductivo del pez espada en el Atlántico noroccidental.

ABSTRACT: The effect of fishing on the reproductive potential of the northwestern Atlantic swordfish stock on a per-recruit basis was analyzed using the Spawning Potential Ratio (SPR) based in terms of spawning stock biomass-per-recruit ($SPR_{SSB/R}$) and as egg production-per-recruit ($SPREP/R$). Pronounced differences were observed in the estimation of $SPR_{SSB/R}$ and $SPREP/R$, due to the nonlinear nature of the egg production curve over the lifetime of an individual swordfish in terms of relative spawning. This results in a reduction of the $SPREP/R$ with respect to the $SPR_{SSB/R}$ and causes an overestimation up to 1.5 times of any target $F\%SPR$. Thus, the overestimation of $F\%SPR$ caused by $SPR_{SSB/R}$ is risk-prone in swordfish stock assessments. Another aspect considered was the effect of fishing effort (deployed by the U,& longline fleet) spatial distribution on the spawning stock, using the spatio-temporal distribution of the fishing effort, the relative gonad index (RGI) as an index of reproduction, and the mean diameter of mature oocyte in the spawning areas during 1990-1995. It was observed that the seasonal fishing effort was clustered from January to May in the oceanic area, time when most of the spawning takes place in that area. It became evident that the reproductive output of the swordfish stock may be strongly affected by the high concentration of the fishing effort on the spawning grounds. Although there is limited evidence to quantify the effects of a seasonal area closure as a management tactic, due to the lack of knowledge of swordfish transfer rates between fishing areas. It can still be used as a technical conservation measure to protect swordfish spawners in the northwestern Atlantic.